



Immer wenn's knifflig wird.  
Wir bieten Spezial-Dienstleistungen für

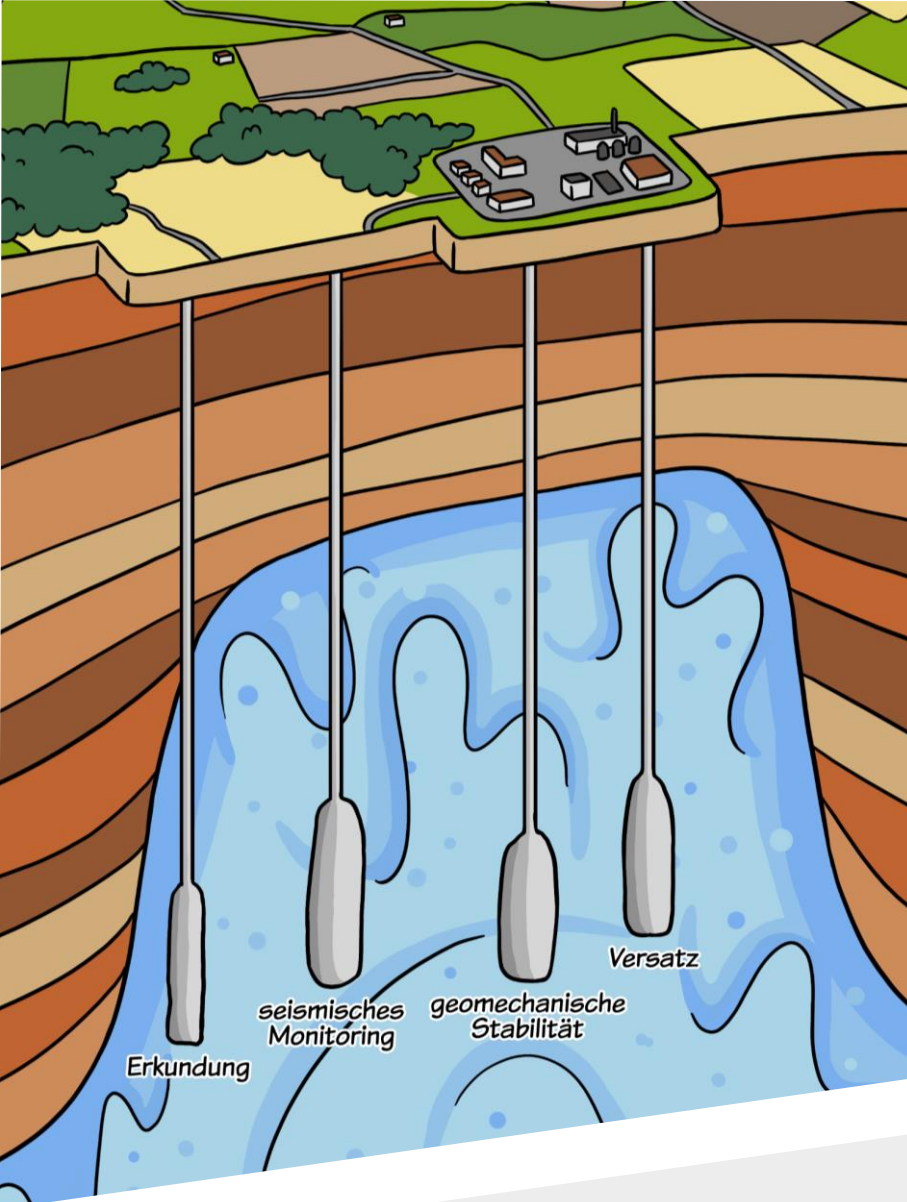
## **KAVERNEN**

- ▶ Seismische Erkundung von steilen Diapirflanken
- ▶ Seismische Überwachung für einen sicheren Betrieb
- ▶ Geomechanische Stabilitätsberechnungen
- ▶ Versatzkonzepte nach Ende der Nutzung

[www.k-utec.de](http://www.k-utec.de)

**K-UTEC**  
SALT TECHNOLOGIES





Salzkavernen sind für den Lösungsbergbau und die unterirdische Speicherung von Erdgas, Erdöl und Wasserstoff von großer Bedeutung. K-UTEC unterstützt die Betreiber von Salzkavernen mit **vier Spezial-Dienstleistungen**, die für einen sicheren und effektiven Betrieb unerlässlich sind. Als Salztechnologieunternehmen mit mehr als sieben Jahrzehnten Erfahrung sind wir der ideale Partner, um die kniffligen Aufgaben in Ihrem Kavernenbetrieb zu meistern.

Wir haben einen Weg gefunden, die Salzflanken von Diapiren mittels VSP (vertikales seismisches Profil) und Hybridseismik **geophysikalisch** detailliert zu **erkunden** und zu kartieren. Nach unserer geophysikalischen Untersuchung wissen Sie genau, wie nahe Ihre Kaverne am Rand des Salzdiapirs gelegen ist.

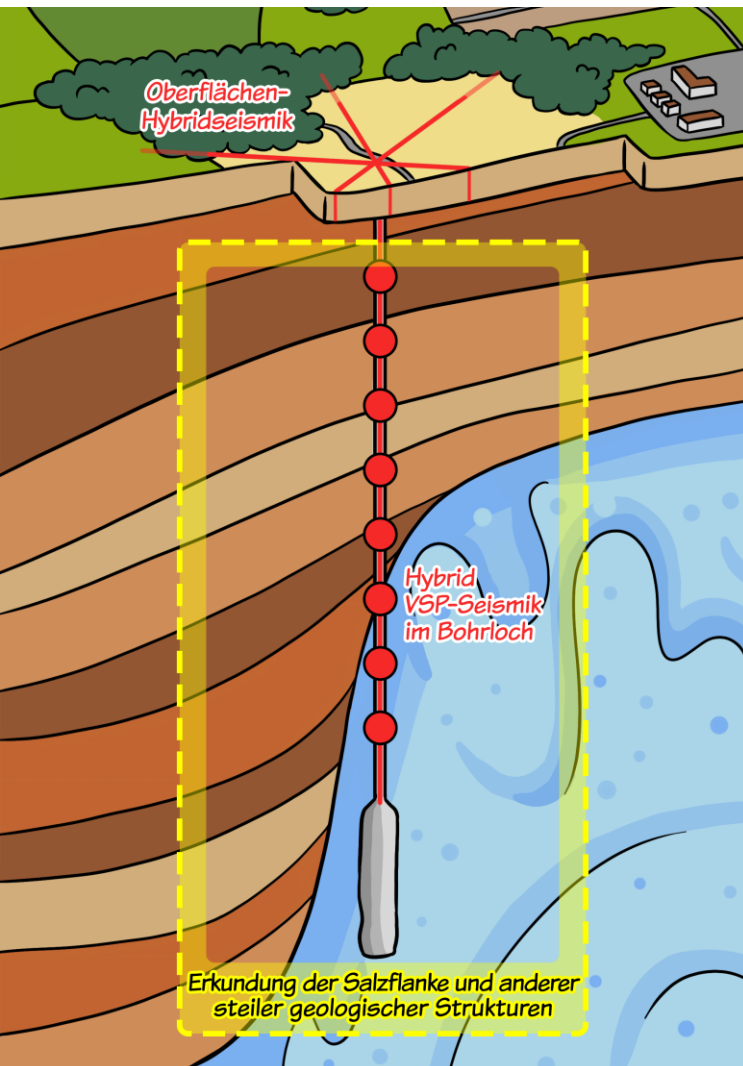
Wir unterstützen Kavernenbetreiber mit **seismischem Monitoring**. K-UTEC informiert den Betreiber umgehend, wenn eine Reaktion der Kaverne registriert wird. Unser Team überwacht Ihre Kaverne rund um die Uhr. So können Betreiber frühzeitig Gegenmaßnahmen ergreifen, um Unfälle und Betriebsunterbrechungen zu vermeiden.

Wir sorgen dafür, dass Ihre Kavernen stabil bleiben. Unsere Experten führen **geomechanische Berechnungen** durch, um zu gewährleisten, dass der Betrieb sicher bleibt und die Kavernendächer halten. K-UTEC behält die Spannungen und Deformationen im Auge, um Probleme zu vermeiden.

Im Rahmen der Verwahrung von Salzkavernen kann es möglich sein, dass diese stabilisiert werden müssen. Wir haben viel Erfahrung mit **Versatz** in Kavernen und Bergwerken. K-UTEC findet für Sie das richtige Konzept, Material und Bindemittel, um den unterirdischen Hohlraum zu verfüllen, ihn langfristig zu stabilisieren und zukünftige Setzungen zu vermeiden.



## ERKUNDUNG VON SALZFLANKEN



Steile Salzflanken sind mit den üblichen geophysikalischen Methoden nur schwer zu erfassen. Ein genaues Bild der äußeren und inneren Geometrie des Salzkörpers ist jedoch notwendig, um eine effektive Planung der Kavernenauslaugung zu ermöglichen. Insbesondere sollte die Kaverne stets einen ausreichenden Sicherheitsabstand zum Rand des Salzkörpers einhalten.

K-UTEC wendet eine innovative **Kombination** aus **VSP** und **Oberflächenseismik** an, um die inneren Strukturen und Flanken von Diapiren detailliert zu erkunden. Die Methodik kombiniert die Stärken verschiedener Techniken, was zu einer wesentlich besseren dreidimensionalen Kartierung des Salzkörpers im Vergleich zu Standardmethoden führt.

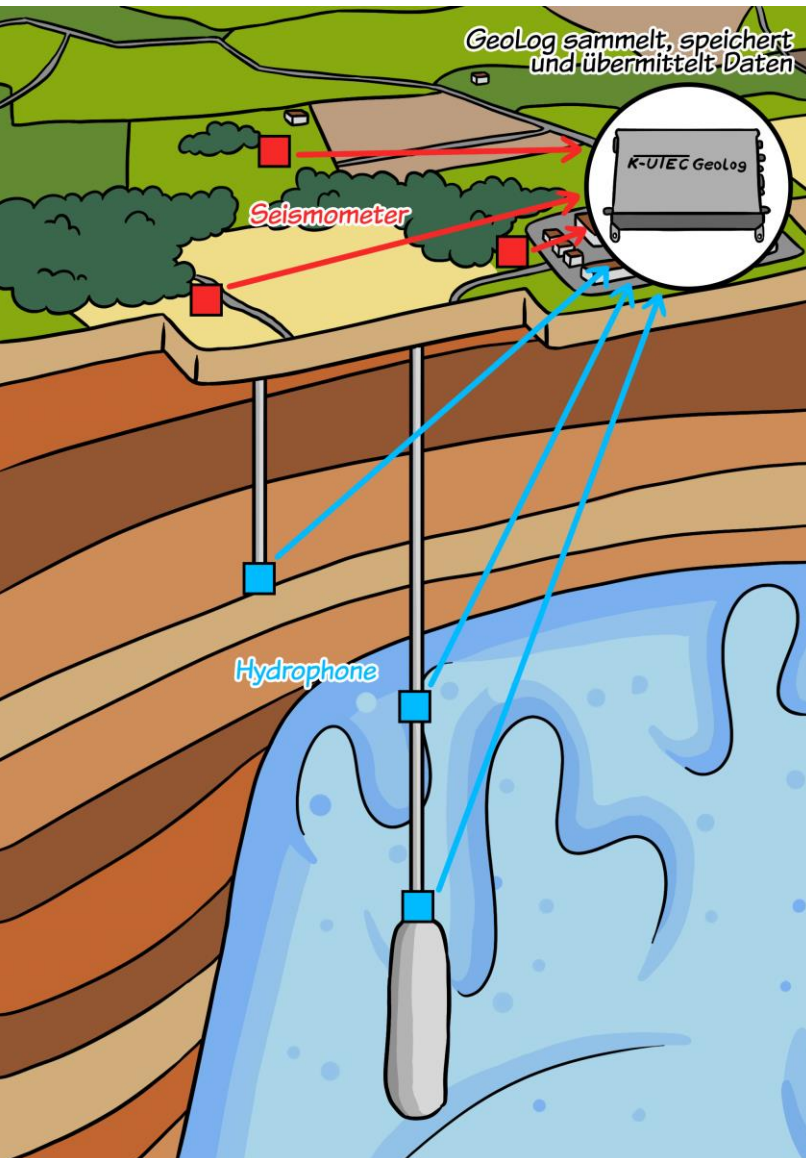
Sprechen Sie mit uns, wenn Sie die Geometrie Ihrer Kavernen genauer vermessen möchten. Gerne erläutern wir Ihnen entsprechende Fallbeispiele, die das große Potenzial dieser Technologie dokumentieren.

Foto:  
VSP-Messungen in einer  
Salzkaverne





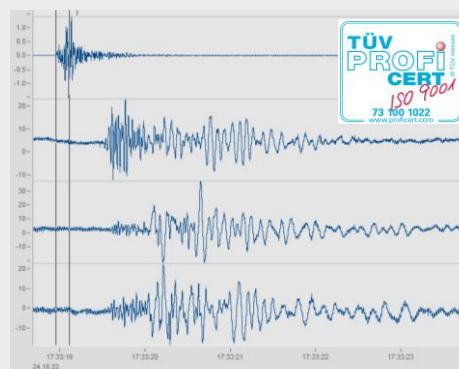
## SEISMISCHE ÜBERWACHUNG



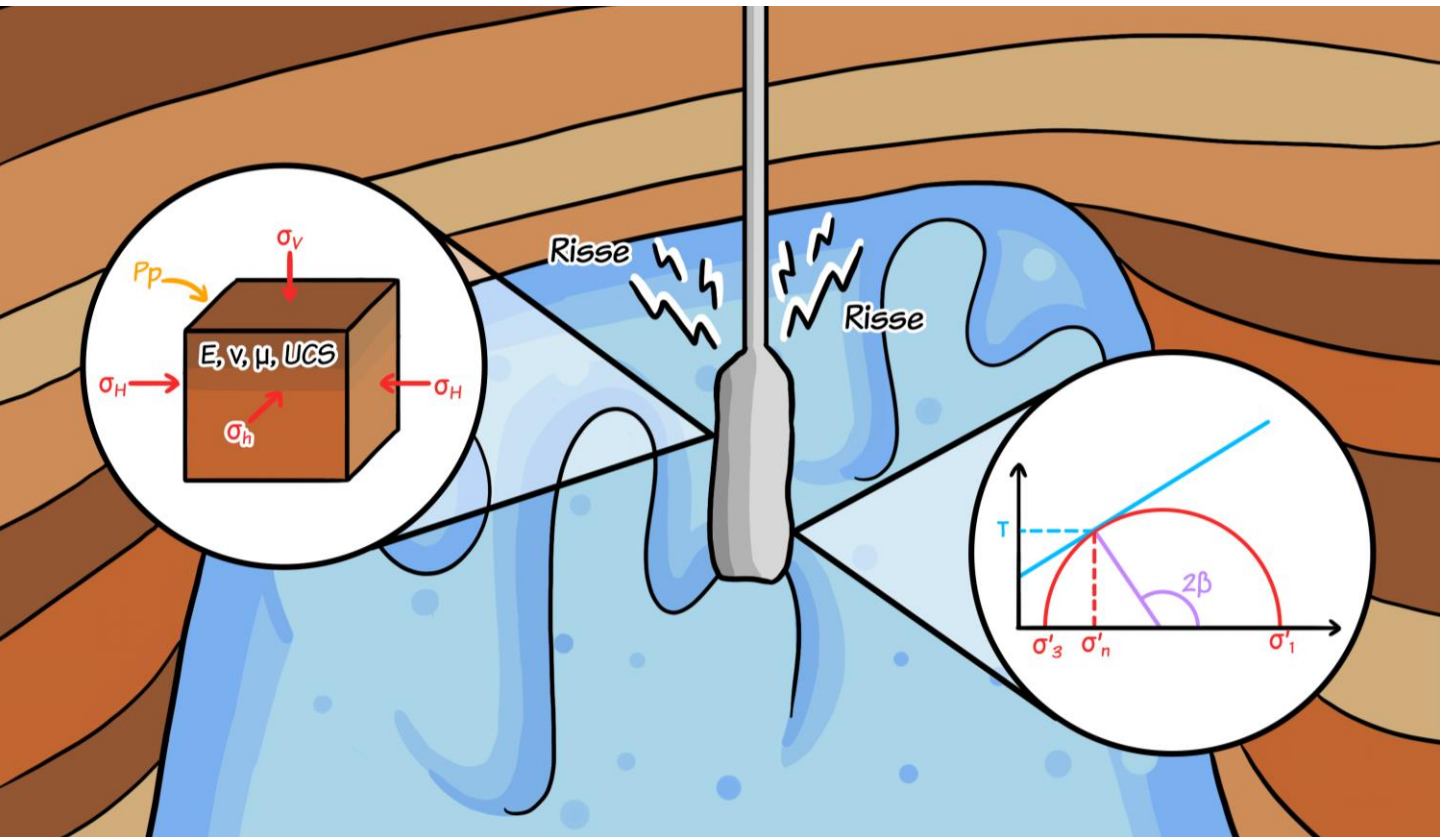
Die **geomechanische Stabilität** von Kavernen muss **überwacht** werden. In geologisch komplexen Gebieten sollte eine Überwachung mithilfe von **Seismometern** und **Hydrophonen** durchgeführt werden. Diese ergänzt und qualifiziert Senkungsmessungen an der Oberfläche oder per Satellit.

In Kavernen können Spannungen und Bewegungen auftreten, was zu einer erhöhten Mikroseismizität führt. Die Triangulation der gemessenen Seismogramme ermöglicht eine präzise **Ortung** der **geomechanischen Schwachstelle**. Informationen aus der seismischen Überwachung ermöglichen es den Betreibern von Kavernen, Maßnahmen zu ergreifen, bevor es zu Schäden kommt.

K-UTEC plant, baut, installiert und betreibt **seismische Überwachungssysteme**. Wir passen Ihr System genau an Ihre konkreten Bedürfnisse an. Unsere Experten wachen rund um die Uhr, damit Sie gut schlafen können.



## GEOMECHANISCHE STABILITÄT



Die Stabilität von Kavernen muss während ihrer gesamten Lebensdauer regelmäßig untersucht werden. Dies gilt insbesondere für den einsturzgefährdeten Dachbereich. Wenn ein nach oben migrierender Hohlraum die Grenzfläche zwischen Fels und Boden erreicht, können sich an der Oberfläche große Senkungskrater und **Erdfälle** bilden, die erhebliche Sach- und Personenschäden verursachen können. Um dies zu vermeiden, ermittelt K-UTEC im Übertagebereich der Kavernen Setzungen, Neigungen, Dehnungen und Krümmungen.

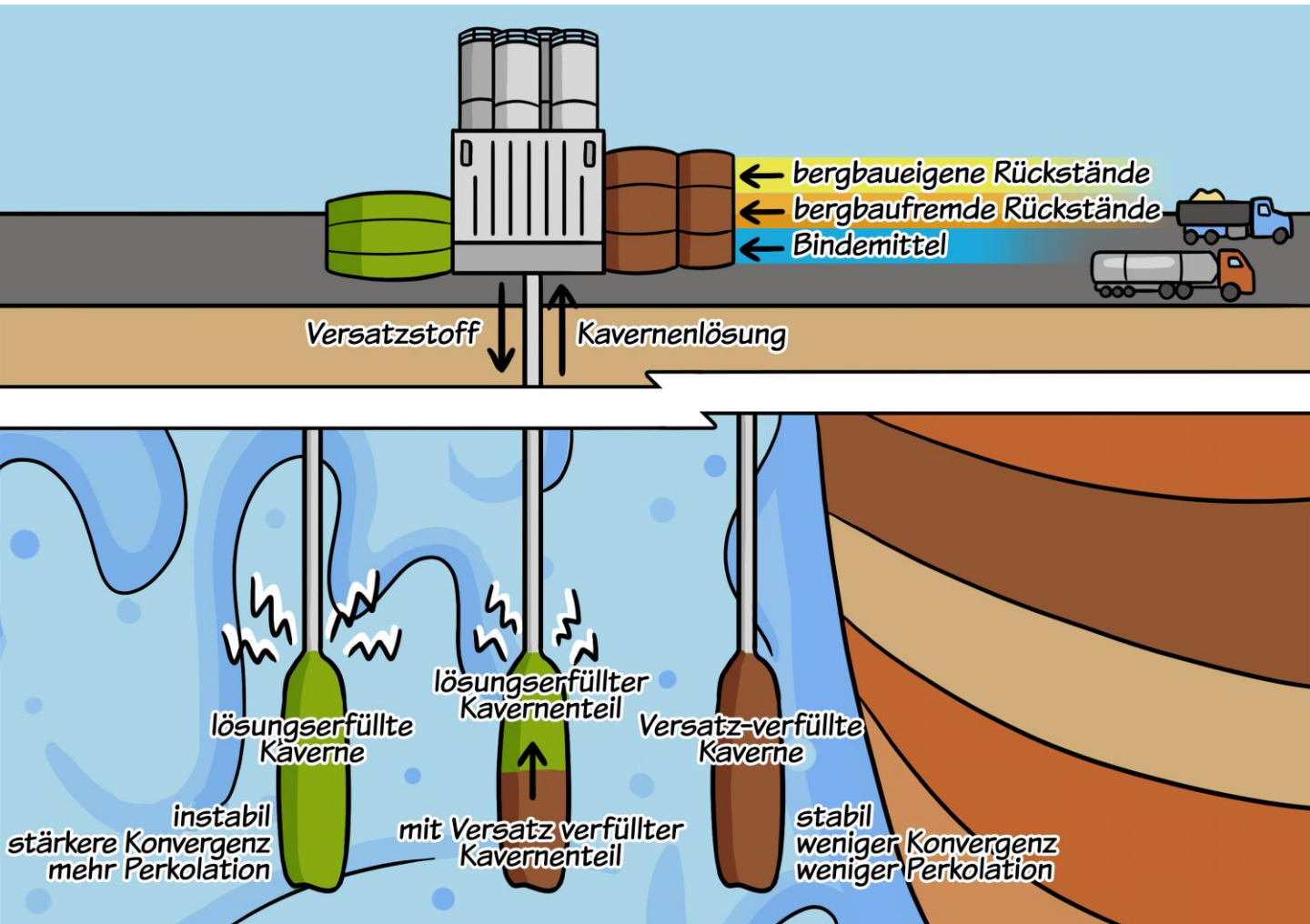
Auch den Kavernenraum selbst behalten wir im Auge. Wir führen hier **geomechanische Berechnungen** von **Spannungen** und **Verformungen** durch, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Dies umfasst In-situ-Messungen sowie eine gründliche Analyse der geologischen Bedingungen und Kriechprozesse zur Bewertung der geomechanischen Stabilität.

Darüber hinaus unterstützen wir die Betreiber in der ersten **Planungsphase** von neuen Kavernenfeldern, indem wir die optimale Größe, Geometrie und Verteilung neuer Salzkavernen für jeden Standort unter Berücksichtigung geomechanischer Stabilitätskriterien berechnen.





## VERSATZ



Wenn Kavernen außer Dienst gestellt werden, müssen einige von ihnen stabilisiert werden, um einen möglichen Einsturz zu verhindern. K-UTE<sup>C</sup> verfügt über langjährige Erfahrung in der Verfüllung und Stabilisierung von untertägigen Salzhohlräumen. Wir entwickeln **innovative Versatzkonzepte** und unterstützen Betreiber bei Machbarkeits- und Planungsstudien zur Kavernenverfüllung. K-UTE<sup>C</sup> entwickelt Versatzrezepte unter Verwendung von **bergbaueigenen** und **bergbaufremden Rückständen** sowie **primären** oder **sekundären Bindemitteln**. K-UTE<sup>C</sup> verfügt über ein eigenes **Speziallabor** für die chemische und physikalische Prüfung von Versatzbaustoffen.



## KONTAKTE

### Erkundung von Salzflanken

Sandro John

Telefon: +49 3632-610-172

[Sandro.John@k-utec.de](mailto:Sandro.John@k-utec.de)



### Seismische Überwachung

EurGeol Thomas Schicht

Telefon: +49 3632-610-187

[Thomas.Schicht@k-utec.de](mailto:Thomas.Schicht@k-utec.de)



### Geomechanische Stabilität

Dr. Christian Jakob

Telefon: +49 3632-610-174

[Christian.Jakob@k-utec.de](mailto:Christian.Jakob@k-utec.de)

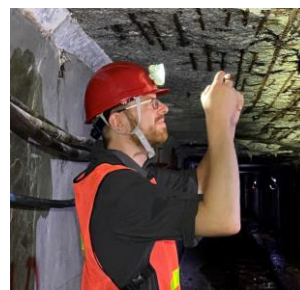


### Versatz

Robert Quensel

Telefon: +49 3632-610-144

[Robert.Quensel@k-utec.de](mailto:Robert.Quensel@k-utec.de)







## **K-UTEC: WO INNOVATION AUF TRADITION TRIFFT**

Die K-UTEC ist ein renommiertes und innovatives Dienstleistungsunternehmen für die weltweite Bergbau- und Rohstoffindustrie, das 1951 als staatliches Forschungszentrum gegründet und 1992 privatisiert wurde. Unser Hauptsitz befindet sich in Sondershausen im Herzen Deutschland, einem Ort mit einer mehr als 135-jährigen Geschichte des Salz- und Kalibergbaus. Unser Campus (weiße Gebäude) befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft zum historischen Petersenschacht, der 1910 zur Erweiterung des örtlichen Kalibergwerks gebaut wurde. Wir sind weltweit tätig und werden von einem Netz nationaler und internationaler Partner unterstützt.



[www.k-utec.de](http://www.k-utec.de)

**K-UTEC**  
SALT TECHNOLOGIES